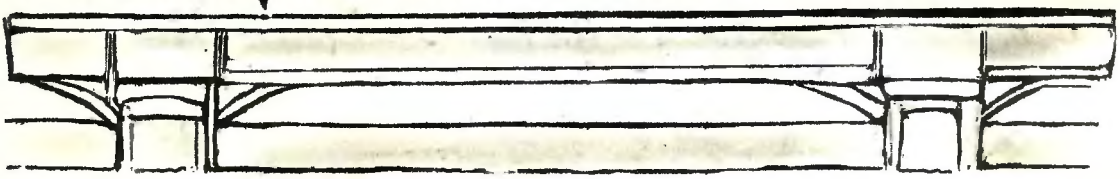
Горизонты техники для детей

4 (287) 1986

УЛИЦА СТЕФАНА БРЫЛЫ



Недавно я собрался навестить своего приятеля, который живет в квартале Домоневская одного из крупнейших жилых районов Варшавы. Дом моего друга находится на улице Стефана Брылы. Услышав его адрес, я искренне обрадовался. Наконец-то среди многочисленных новых улиц Мокотова, где приняты различные забавные названия вроде Витаминная, Салатная, Нотная, Скрипичная, появилась еще одна, названная в честь хорошо известного и заслуженного человека.

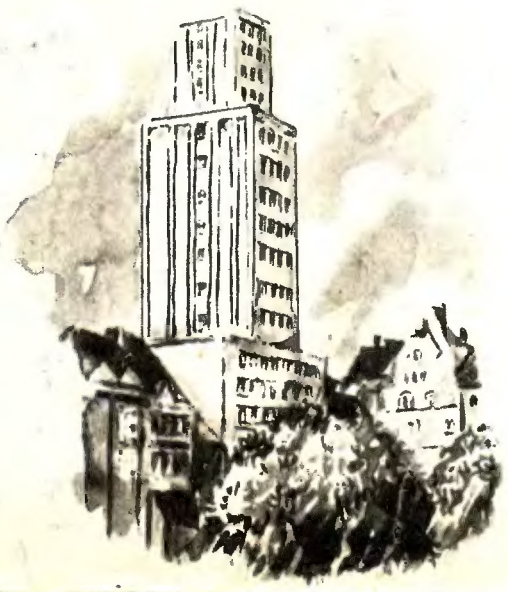
Хорошо известного и заслуженного? Постойте, постойте! А всем ли действительно известно его имя? Давайте спросим кого-нибудь из местных жителей, знают ли они кем был Стефан Брыла.

— Мальчик, скажи, пожалуйста, как называется эта улица?

— Улица Брылы.

— А кто такой Брыла?

Запыхавшийся мальчишка, увлекшийся велосипедными гонками с приятелями, и чуть не наехавший на меня на тротуаре, ответил смущенно и неуверенно: — Я не знаю. Мы этого еще не проходили.



И только его и видели.

Ответить на мой вопрос не сумело и несколько прохожих. Одна из женщин сказала уклончиво: кто-нибудь знаменитый, иначе его именем не назвали бы улицу. Другая высказала предположение, что Брыла был политиком, третья припомнила, что в свое время слышала о Брыле в школе, но, к сожалению, забыла, что именно. Молодой человек придерживался мнения, что Брыла, скорее всего революционер, уж очень подходящая у него фамилия *). А может, это подпольная кличка?

Надо сказать, что именно он был ближе всех к истине. Профессор Стефан Брыла был, в действительности, революционером, только в особой области — в области сборки металлических конструкций.

Стефан Брыла родился 17 августа 1886 года в Кракове. Среднюю школу он окончил в г. Станиславове (ныне Ивано-Франковск), а диплом инженера-строителя получил в 1902 году на факультете гражданского строительства Львовского политехнического института. Уже через год после окончания института он защитил диссертацию и получил должность доцента. Блестящая научная карьера, не правда ли?

Однако молодой доцент не почил на лаврах. Он решил обогатить свой инженерский опыт и расширить теоретические знания, знакомясь с деятельностью различных зарубежных

научных учреждений и промышленных предприятий.

Стефан Брыла вернулся в Польшу в 1918 году и горячо принялся за работу. Начиная с 1934 года преподавал строительное дело в Варшавском политехническом институте.

В тридцатые годы в институте шла война между двумя профессорами, признанными специалистами в области гражданского строительства, — между Анджеем Пшеницким и Стефаном Брылой. Причина споров была чисто научная, а в основе их лежал один вопрос — клепка или сварка? Профессор Пшеницкий, пожилой маститый конструктор с огромным профессиональным опытом, отстаивал традиционный, испытанный и надежный метод — клепку. Профессор Брыла, который был лет на пятнадцать моложе своего противника, высказывался за прогресс и современность, иначе говоря, за сварку.

В воспоминаниях современников сохранились некоторые эпизоды этой „борьбы". Первоклассный мостостроитель профессор Пшеницкий всеми средствами сражался против »сомнительной" и »ненадежной" сварки. Итак, он любил озадачивать студентов-дипломников, перед которыми стоял окончательный выбор профессии, таким вопросом: »Клепка — это шитье, а сварка — склеивание. Какой вы предпочитаете костюм — сшитый или склеенный?"

Задавая свой каверзный вопрос, профессор Пшеницкий, непоколебимый сторонник клепки, не предполагал, что в не столь отдаленном будущем его ироническое сравнение сварных конструкций со „склеенным" костюмом потеряет, если можно так сказать, свой смысл дважды. Ведь в наше время склейка тканей при производстве одежды стала повседневной, да и склеивание металлических деталей следует сегодня понимать буквально. »Склеивание" металлов, о котором с таким пренебрежением говорил профессор Пшеницкий, подразумевая под ним сварку, в наши

дни получило повсеместное признание. Оно состоит в соединении элементов металлических конструкций с помощью быстровысыхающего вяжущего вещества. Таким веществом может быть, например, эпоксидный клей, прекрасно склеивающий как металлы, так и другие материалы.

А что же все-таки представляет собой сварка. А другие более традиционные способы соединения частей металлических конструкций — клепка и спайка?

Спайка металлических конструкций сводится к соединению деталей с помощью присадочного материала в виде расплавленного металла — припоя. Припой обладает более высокой плавкостью, чем металл, из которого изготовлены спаиваемые детали, и затвердевает по мере остывания.

Клепка заключается в соединении деталей сборной (обычно стальной) конструкции с помощью заклепок. Для этого заклепки — металлические стержни с головкой на одном конце — вставляют в отверстия по краям соединяемых частей и расплющивают с другого, выступающего конца. (В настоящее время клепка все чаще заменяется сваркой или склеиванием металлических конструкций).

И, наконец, сварка — это процесс получения неразъемного соединения путем установления межатомных связей между свариваемыми частями. Для этой цели их подвергают в месте соединения нагреву (расплавляют), пластическому деформированию или совместно и тому и другому. Различается более 60 видов сварки, в том числе сварка плавлением, давлением, холодная и т.д.

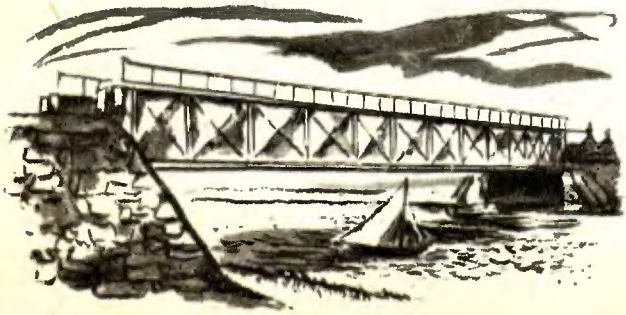
Таковы методы соединения деталей металлических конструкций (повторяю, как правило, стальных), которые находят применение в современной технике.

Однако в те годы, о которых идет речь, т.е. в период между первой и второй мировыми войнами, в ходу был один — единственный метод — клепка. Ее постепенно начала вытеснять сварка.

Профессор Стефан Брыла в своей конструкторской работе всегда стремился использовать новейшие достижения науки и техники. В двадцатые годы он заинтересовался электросваркой и впервые применил ее экспериментально при строительстве транспортного моста через реку Слудвь под городом Лович.

Этот ферменный мост с пролетом 27 м был открыт в 1927 году и вскоре получил широкую известность как первое в мире сварное сооружение. Он представляет собой яркий пример сооружения, форма которого не соответствует его техническому исполнению.

Мост через Слудвь сохраняет форму клепаной конструкции, какой ему и предстояло стать согласно первоначальному замыслу.



В 1922 году по проекту Стефана Брылы и под его руководством в Варшаве было построено два крупных сооружения: паровозостроительный завод и общежитие для студентов Политехнического института на площади Нарутовича — широко известное десятиэтажное здание с железобетонным каркасом. В 1930 году по проекту Брылы в г. Катовице возвели пятнадцатиэтажный дом казначейства высотой 50 м. Его каркас был стальным с частичным применением сварки.

Слава Стефана Брылы укрепилась после еще одной стройки. В 1932 году на Варецкой площади в Варшаве (ныне площадь Повстанцев Варшавы) поднялось здание страховой компании „Прудентиаль". Это был первый небоскреб в столице Польши и второй по величине строительный объект в Европе: шестнадцатиэтажное сооружение высотой 65,5 м. Фундамент и два первых этажа были построены из железобетона, а каркас смонтирован из стальных деталей, частично клепаных, а частично сварных. И тут старое продолжало цепляться за новое, и Стефан Брыла, по всей видимости, был вынужден идти на компромиссы.

В 1933—35 годах неутомимый Брыла осуществил целый ряд других проектов и в самой Варшаве, и за ее пределами.

А затем пришли тяжкие годы оккупации... В 1942 году Стефан Брыла был арестован. Через несколько недель представителям польского подполья удалось подкупом вырвать его из рук гестапо. Пережитая опасность не сделала профессора более осторожным: он с увлечением делился своими знаниями с молодежью — занимался подпольной преподавательской деятельностью (занятия тайного строительного института чаще всего проходили у него на квартире), и принимал участие в нелегальных экзаменационных комиссиях. Он служил примером несгибаемой силы духа и отваги — ведь фашистские оккупанты жестоко преследовали тех, кто вопреки категорическим запретам продолжал обучать польскую молодежь. Вручение дипломов, как и все преподавание, было частью подпольной деятельности. Дипломы были зашифрованными. Вот пример. Студент Богдан Илиньский закончил с отличием подпольный Политехнический институт и получил диплом следующего содержания:

Варшавский политехнический институт

Отдел экспериментального строительства

Варшава 1, ул. Кошикова, 55
Господину инженеру-архитектору
Богдану Илиньскому
в Варшаве
ул. 6 Сентября, д. 7

Извещаю Вас, что присланные вами кирпичи могут быть отлично использованы в строительных целях.

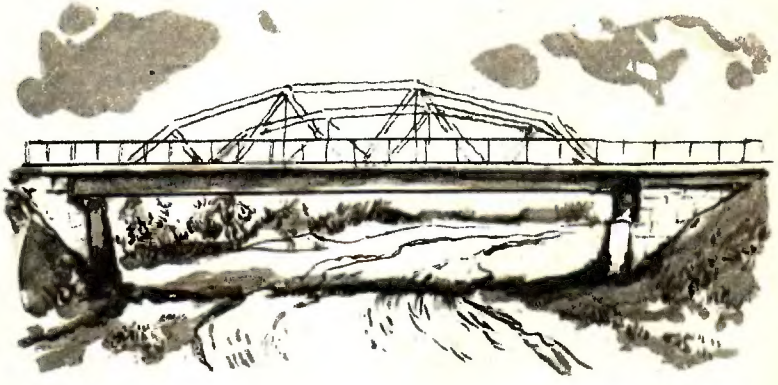
С уважением
проф. Брыла

Варшава, 28 октября 1941 года.

После войны все окончившие подпольно Политехнический институт получили настоящие дипломы.

В годы войны Стефан Брыла создал также тайную организацию инженеров, которая уже тогда вела подготовительные работы по восстановлению Варшавы и всей страны.

Жизнь профессора Брылы оборвалась в декабре 1943 года от фашистской пули. Он погиб во время массового расстрела на Пулавской улице в Варшаве вместе с другими польскими патриотами. Погиб прекрасный человек, крупный инженер, строитель, новатор, один из виднейших специалистов в области сварки, со-



здатель многих общественных зданий в Варшаве и других городах Польши, известный теоретик, автор ста пятидесяти работ по гражданскому строительству, преподаватель высших учебных заведений, воспитатель многих польских инженеров. И мне захотелось рассказать молодым варшавянам о Стефане Брыле, чье имя носит одна из варшавских улиц.

ВИТОЛЬД ШОЛЬГИНЯ

---

*) „Брыла" по-польски — „каменная глыба".

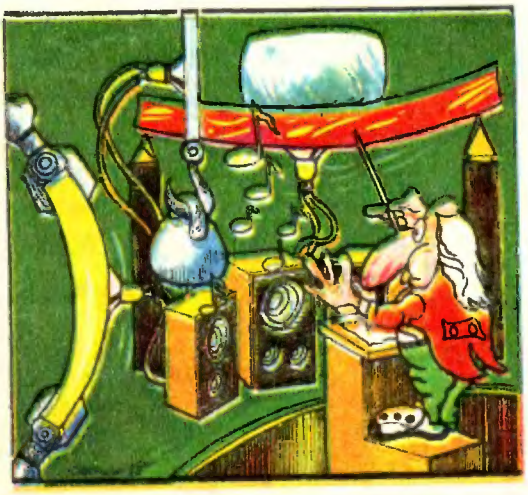
АКУСТИЧЕСКИЙ СТОРОЖ ПРОЧНОСТИ

Треск — ломается ветка; дзынь — звенит разбитое стекло...

Почему, если что-то ломается, разбивается или лопается, издают самые разнообразные шумы и звуки? Обычно мы не задумываемся над этим, оно кажется нам очевидным. Как очевидно: что небо — голубое, соль — соленая, вода — мокрая... Но вот ученые задали себе вопрос, почему разные вещи, трескаясь, издают звуки. И оказалось: чтобы разобраться в этом, надо было понять, что происходит внутри предмета или аппарата, который точно измерил бы то, что слышит ухо — звук.

А что такое звук? Как он возникает? Почему мы его слышим? Почему он передается на сравнительно большое расстояние?

Звук возникает в результате колебаний, рождающихся в упругой материальной среде и расходящихся в виде акустических волн. Последняя фраза может показаться сложной. Попробуем показать это на примере. Мы ударяем по металлическому стержню, он начинает колебаться. А так как стержень находится в воздухе, представляющем собой ту самую „упругую материальную среду", здесь может родиться звуковая волна, расходящаяся во всех направлениях с одинаковой скоростью.



Но в чем же заключается возникновение волны? В мгновенном сгущении или разрежении (так, как на рисунке) частиц воздуха вокруг чего-то, что вызвало эту волну (в нашем случае вокруг стержня). Заметьте, звуковая волна похожа на обычную волну, образующуюся на море. Только здесь — сгущение и разрежение частиц, а там — вершины и впадины воды.

А где может расходиться звуковая волна? Почти везде. В воде, в воздухе, в металлических предметах и так далее и так далее. Но не может, например, расходиться в вакууме. Таким образом, если бы космонавты в космическом пространстве, которое практически представляет собой вакуум (там почти нет ни молекул, ни атомов), с близкого расстояния очень громко кричали друг к другу, то все равно ничего бы не услышали. Разумеется, это не значит, что они не разговаривают между собой. Достаточно соединиться кабелем с микрофоном или использовать радио. Но это уже совсем другое дело.

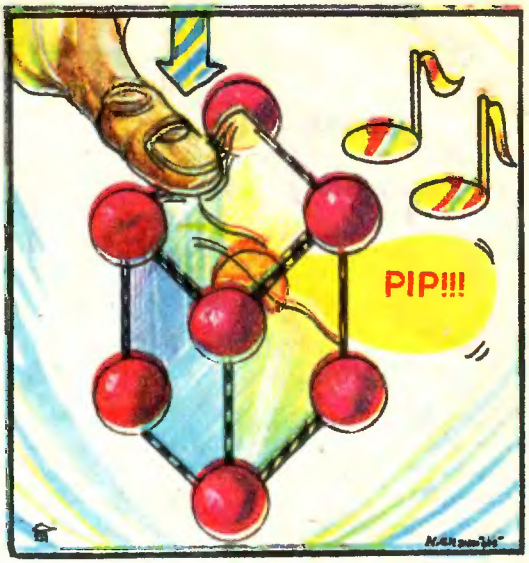
Вернемся к нашей исходной проблеме: почему то, что трескается, ломается, издает звук? Чтобы это объяснить напомним: все предметы состоят из атомов, которые образуют молекулы, а последние соединяются между собой химическими связями. Это разные связи и здесь обсуждать мы их не будем, но их можно пред-

ставить себе как пружинки, которые соединяют шарики (атомы), как это показано на рисунке.

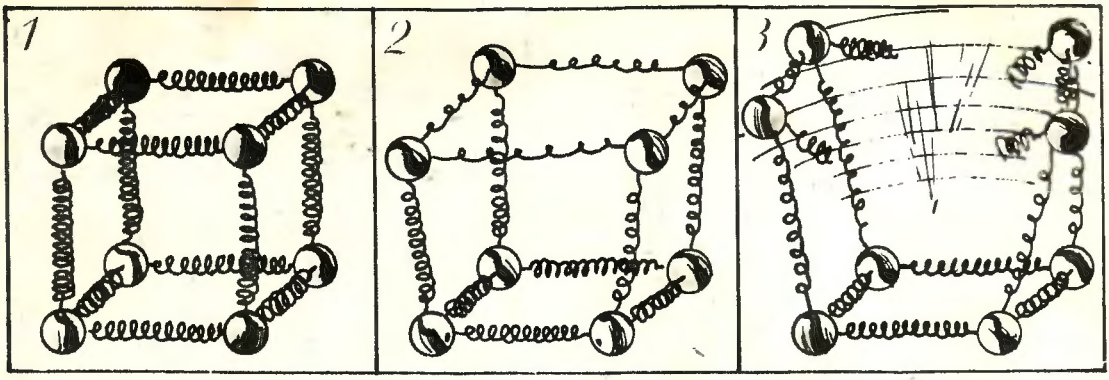
Что происходит, если предмет (например, палку или ветку) мы сгибаем или растягиваем? Атомы в месте сгиба перемещаются со своих старых, „привычных" мест, „натягивая" связывающие их пружины. Разумеется, „пружинки" не могут растягиваться до бесконечности. В какой-то момент сила, с которой мы сгибаем палку, станет больше той, которую могут выдержать связи-пружинки. Тогда-то они начинают „лопаться", так как не могут больше удерживать соседние атомы. В свою очередь, каждая такая „пружинка" представляет собой как бы маленький аккумулятор энергии: когда ее натягивают, она заряжается, в момент разрыва — разряжается. Тогда энергия, ранее заключенная в натянутой „пружинке", резко высвобождается и расходится во всех направлениях в виде волн. Разумеется, одиночный разрыв связи дает столь малую порцию энергии, что она совершенно не заметна; если же одновременно лопаются тысячи или миллионы таких „пружинок" — это уже можно услышать.

Мы часто встречаемся с формулировкой — „работает на пределе прочности". И всегда понимаем, что это значит: пройдет немного времени, и нужно будет идти в магазин за запасными частями. Сколько раз бывало, что желая сделать хороший лук, мы выгибали деревянную дугу так, что дерево почти трещало, а иногда и просто трескалось. Вот приложить бы к нашему луку аппарат, который зазвонил бы в момент, когда начинается превышение допускаемого предела прочности. Или к более нужному и важному предмету, чтобы предотвратить поломки...

Именно так подумал немецкий изобретатель И. Кайзер и сконструировал в 1952 г. первый аппарат для обнаружения трескоов — для улавливания порций энергии, расходящихся в ломающемся предмете. Довольно позднее появление нужного



для практики аппарата зависело попросту от развития электроники. Необходимы были материалы, которые позволили бы сделать элементы для такой аппаратуры: пьезоэлектрические датчики, усилители, фильтры и многие другие. Ведь человеческое ухо слышит лишь ничтожную часть звуковых волн, какие могут возникнуть в таком процессе. Электроника позволяет уловить их намного больше. Она дает возможность измерить то, чего мы никогда не могли бы услышать — от очень слабых звуков до звуков, чья частота во много раз превышает диапазон слышимости. Это позволяет измерить **акустическую эмиссию** — так были названы все эти трески, звуки и шумы, о которых мы столько говорили выше. Такая аппарату-

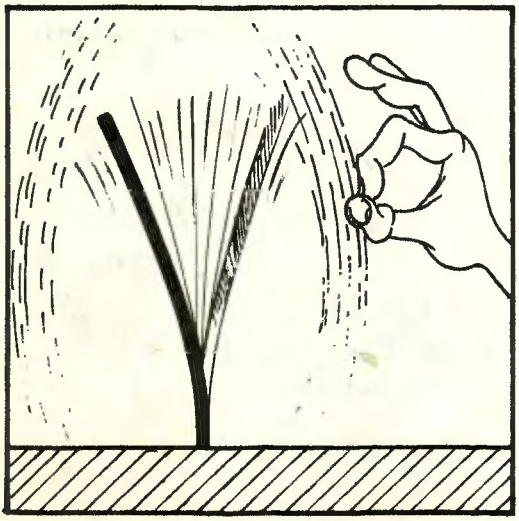


ра из года в год становится все совершеннее: более точной и чувствительной. С ее помощью действительно улавливаются и записываются очень слабые звуки.

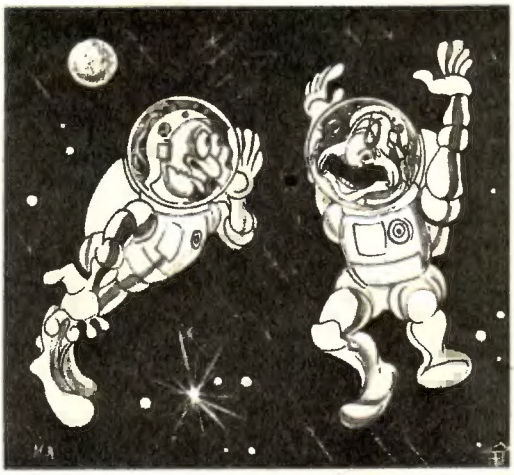
Вы спросите, зачем?

Если мы сумеем измерить очень слабые сигналы, то значит, сумеем ухватить и измерить начало процесса растрескивания тогда, когда лишь небольшое количество связей— „пружинок" не выдерживает напряжения. Это сигнал, что предмет практически еще не поврежден и может продолжать работу, но в то же время предостережение, что в нем начинают происходить „беспокойные" процессы. Применительно к деревянной дуге лука, это означает, что дальше сгибать ее ни в коем случае не следует.

Теперь мы подошли к очередному этапу рассуждений. Как и где измеряют акустическую эмиссию?



Каждый из вас, проезжая через промышленный город, видел огромные цилиндрические резервуары вы-



сотой и диаметром в несколько десятков метров, в которых под очень большим давлением хранится газ. Такие резервуары изготовляют из специального — очень толстого и очень прочного — листа и чрезвычайно тщательно предохраняют от всяких влияний. И это не удивительно: газ, находящийся в резервуаре под высоким давлением — это практически бомба. Если бы в листе образовалась даже самая маленькая трещина — последствия опасны. Среди многих способов не допустить такой возможности очень эффективным, хотя пока еще дорогостоящим, является применение аппарата для измерения акустической эмиссии. Ре-

зервуар просто „облепляют" датчиками, задача которых — уловить даже самые слабые шумы, сигнализирующие о начале образования трещины. Сигнал, уловленный хотя бы одним датчиком, автоматически включает сигнализацию тревоги и вызывает снижение давления газа в резервуаре. Потом находят место, где произошло ослабление листа и производят ремонт.

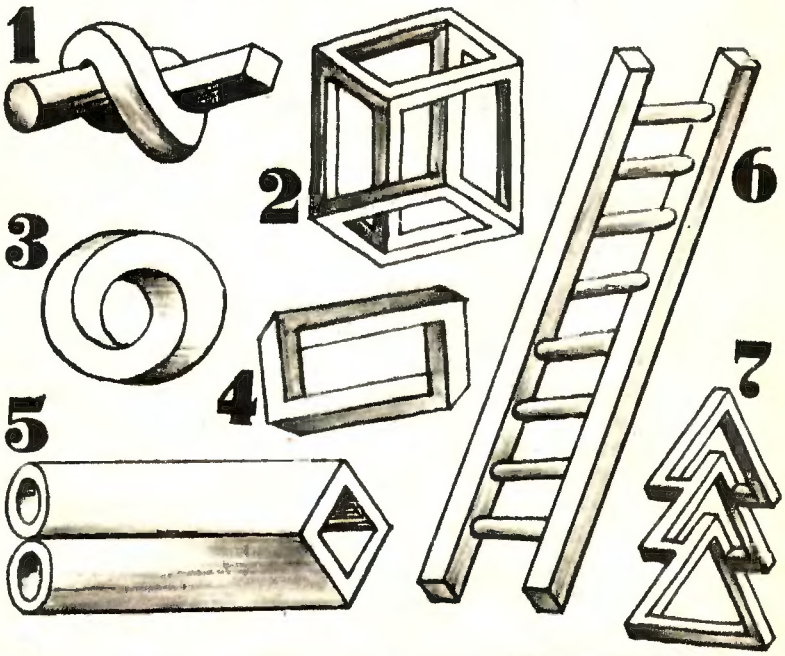
Примеров подобных измерений можно привести очень много — начиная с огромных ядерных реакторов и кончая маленькими сантиметровыми участками исследуемого материала. А цель измерений важная: получить еще одну — отнюдь не лишнюю — информацию о состоянии объекта. И еще затем, чтобы оборудование повреждалось как можно реже, иными словами, чтобы нам не приходилось слишком часто делать новую дугу для лука.

ГЖЕГОЖ СТАЖИНСКИЙ

Веселая 0123456789 математика

В октябрьском номере нашего журнала (10 85) мы показали геометрические тела, нарисованные особым, абстрактным образом. — Существуют ли тела такой формы? Можно ли слепить их из пластилина? — спрашивали мы.

Вот какие абстрактные тела придумали читатели польской версии нашего журнала. (Как вы знаете, наш журнал издается на польском и русском языках).



Среди читателей, приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 10/85 (октябрь), проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Алексей Азаренок — пос. Мурмаши, Магда Альбина — ст. Талдан, Ильдар Назмутдинов — г. Юрмала, Наталья Воробьева — г. Нальчик, Каменев — г. Кривой Рог, Евгений Валиханов — г. Губаха, Андрей Карелин — г. Сарапул, Федор Любченко — пос. Мартук, Роман Лесняк — пос. Кирово, Валерий Маркаров — г. Тбилиси.

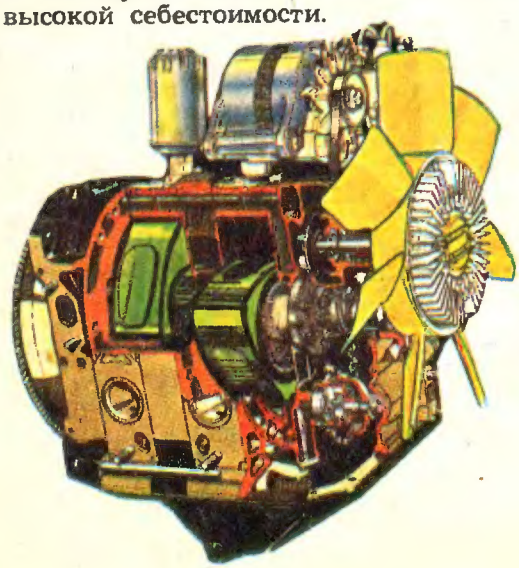
Правильный ответ: 1 — крепежный лес, 2 — закладка, 3 — подошва, 4 — горный комбайн, 5 — ствол, 6 — отвал, 7 — метан.

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

ЕДИНСТВЕННЫЙ В СВОЕМ РОДЕ

За сто лет существования автомобиля в его конструкции изменилось практически все. А, может быть, все-таки кое-что осталось неизменным? Давайте посмотрим. Появились новые интересные решения кузова, обеспечивающие как удобства для пассажиров, так и безопасную подвеску, разработаны очень надежные тормозные устройства, усовершенствованы двигатели. Но сколь бы двигатели ни усовершенствовали, они изменились очень мало. Судите сами. Прежде всего, без изменений остался принцип их действия. Как и раньше, в автомобилях работает поршневой двигатель, состоящий из бесчисленного множества деталей, громоздкий и тяжелый.

Правда, вы можете вспомнить, что в одной из наших бесед я рассказал вам о турбинных двигателях, которые совершеннее поршневых. Но турбодвигатели выпускаются только в экспериментальных целях, из-за высокой себестоимости.



Конструкторы и изобретатели продолжают неустанные поиски в этом направлении. Многим из них не раз казалось, что одержана победа: создан новый вид двигателя. Именно так оценил свое детище и западногерманский инженер Феликс Ванкель, который еще в 1957 году разработал конструкцию роторно-поршневого двигателя. Оказалось, что двигатель Ванкеля по многим характеристикам превосходит общепринятый вариант, его запустили в производство и начали устанавливать на автомобилях марки »НСУ-РО 80“. Но

двигатель оказался капризным, выпуск его прекратили. Тем не менее многие фирмы купили на него лицензию.

Двигатель Ванкеля привлек особое внимание японских автомобилестроителей, и прежде всего, конструкторов фирмы „Мазда". Не пугаясь трудностей, они стали усовершенствовать двигатель и начали его серийное производство.

Сегодня в мире существует всего один тип автомобиля с двигателем Ванкеля — спортивная машина „Мазда РХ-7" (рис. 1, 2), отличающаяся плавностью формы и прекрасными параметрами.

Под ее радиатором находится двигатель с роторными поршнями (рис. 3), действующими иначе, чем поршни в классическом двигателе. В двигателе Ванкеля фирмы „Мазда" работают два роторных поршня в форме как бы равностороннего треугольника с выпуклыми сторонами (рис. 4). Они вращаются в цилиндрах овального профиля, слегка суживающихся к середине (рис. 5). Во время работы три угла поршня постоянно соприкасаются со стенками корпуса-цилиндра и отсекают три отдельные рабочие полости. При вращении поршня в каждой из них происходят процессы, обычные для одного рабочего цикла в четырехтактном поршневом двигателе, т.е. всасывание, сжатие, расширение (работа) и выпуск.

Каждый поршень монтируется на эксцентриковом валу, вращение которого вызывает вращение поршней. Существенный элемент конструкции — сцепление поршня с неподвижной шестерней, что позволяет поршню выполнять в корпусе двигателя сложное круговое движение.

Вы спросите: в чем же заключаются особые достоинства и необычность двигателя Ванкеля? В простоте его конструкции, небольших размерах и массе.

Двигатель „Мазды" с двумя роторными поршнями емкостью 1146 см³ развивает мощность 85 К при 6000 об/мин., а максимальный вращающий момент 152 НМ — при 4000 об/мин. У него нет клапанов и распределительной системы. Двигатель прост в эксплуатации.

Почему же при всех своих преимуществах ему не удалось вытеснить классический поршневой двигатель?

К сожалению, у него есть слабое место — уплотнение поршней. А кроме того, двигатель Ванкеля, хотя и не слишком чувствителен к качеству горючего, потребляет очень много бензина. При езде в черте города „Мазда" расходует 14,5 дм³ бензина на 100 км пути, при скорости 90 км/час — 7,7 дм³, а при 120 км/час — 9,1 дм³.

Однако эти недостатки отпугивают не всех, во всяком случае, не конструкторов фирмы „Мазда". Они неустанно совершенствуют двигатель Ванкеля и, кто знает, не станет ли он в недалеком будущем новой большой сенсацией в автомобилестроении.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

МА-ХИ-ФИ

...И ГОРА ВЫШЕ ЭВЕРЕСТА

Уже долгое время в школе на переменах не говорилось ни о чем, кроме приближающегося чемпионата мира по футболу в Мехико.

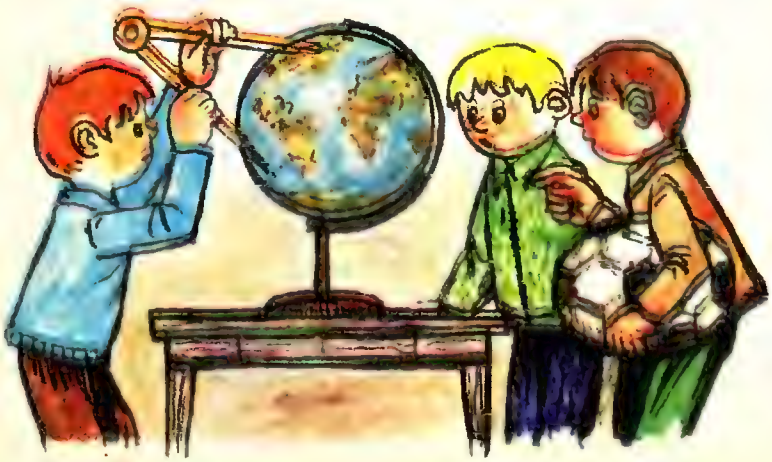
Большинство ребят признавало выбор этого города удачным, так как считается, что чем больше высота над уровнем моря, тем выше спортивные достижения. Михал напомнил всем об известных Олимпийских играх, состоявшихся в 1968 году в Мексике, когда был побит самый блестящий рекорд в истории легкой атлетики.

— Помните — мы ведь все вместе смотрели кинохронику, — как Бомон, прыгая в длину, преодолел чуть ли не 9 м. Этот немыслимый рекорд, которого до сих пор никому не удалось побить, журналисты назвали прыжком в XXI век. А знаете, почему Бомон сумел в Мехико совершить свой грандиозный прыжок? Да потому, что на такой большой высоте сила земного притяжения меньше, чем в низинных районах. Мехико просто-напросто находится дальше от центра Земли, чем другие города.

— Во-первых, ты, по-моему, преувеличиваешь насчет притяжения, а во-вторых, не очень-то понятно; что общего меньшее притяжение имеет с футболом, — вмешался Яцек.

— Ну, что ты? Неужели не понимаешь? — возмутился Михал. — Прежде всего, в Мехико передачи мяча будут более длинными. При той же силе удара, мяч полетит дальше, чем на равнине. Кроме того, футболисты будут бегать быстрее, так как „потеряют" часть своего веса, а вратари приобретут большую прыгучесть. В связи с этим, по-моему, следовало бы увеличить размеры ворот...

— Ну, и снова тебя, Михалек, занесло, — заговорил Петрек. — Разница в весе мяча или футболистов будет настолько незначительной, что ни коим образом не повлияет на ход чемпионата. Возможно, если бы чемпионат проходил в точке земного шара, наиболее удаленной от его центра, ну, скажем, в Гималаях, на вершине Эверест, т.е. на высоте 8848 м над уровнем моря, это могло бы иметь какое-то значение. А Мехико... находится на высоте всего лишь 2 850 м над уровнем моря...



— А ведь ты тоже неправ, Петрек, — раздался над ухом мальчика голос Ма-хи-фи.

— Эверест, конечно, высочайший пик на Земле, считая от уровня моря. Но это не значит, что он находится дальше всего от центра Земли.

— Да ведь это же абсурд, — запротестовал Петр. — Ты сам себе противоречишь!

— Это лишь кажущееся противоречие, мой мальчик, кажущееся, — продолжал Ма-хи-фи. — Безусловно, любой человек, не колеблясь скажет, что самая удаленная от центра Земли точка — это вершина Эверест... И ошибется! Следует помнить о том, что наша Земля — не шар, а... элипсоид, т.е. шар, сплющенный на полюсах. Разница между диаметром Земли, измеренным в плоскости экватора, и расстоянием между полюсами в масштабе земного шара невелика. Если представить себе земной шар в виде футбольного мяча, то его сжатие составит менее 1 мм и будет практически незаметно!

Но по отношению к человеку эта разница вполне ощутима. Ведь она равняется 43 километрам! Да-да, Петрек, не качай недоверчиво головой! Экваториальный диаметр Земли — 12 756 км, а межполюсное расстояние — 12 713 км. Проведение точных измерений стало возможным благодаря искусственным спутникам Земли, а также лазерной измерительной технике и ЭВМ. А знаешь что? Отыщем-ка в атласе точку, наиболее удаленную от центра Земли. Для этого тебе понадобятся знания не только по географии, но и по геометрии. Возмись за это дело вместе со своими товарищами. А я исчезаю ... привет!

Когда Петр поделился услышанным с другими ребятами (причем не признался, хитрец, что узнал об этом от Ма-хи-фи, а выдал все за собственное „открытие"), мальчики сначала очень удивились, а потом охотно принялись изучать географический атлас. Сначала занялись Эверестом. Определили, что он находится на 30 параллели, а это значит, что его высота от центра Земли равняется высоте „трехтысячников", расположенных на самом экваторе или поблизости от него. Михал начертил с помощью геометрических методов, разрез Земли и убеждал всех, что даже Каспровы Верх, излюбленная польскими туристами и отнюдь не высокая — всего каких-то 2000 м —

вершина в Татрах, перещеголяла бы бы Эверест по высоте, если бы ее перенести на экватор.

Это утверждение показалось ребятам преувеличением. Долго спорили—рядили и, наконец, рассчитали, что на линии экватора достаточно находиться на высоте 2500 м, чтобы быть дальше от центра Земли, чем взобравшись на вершину Эверест.

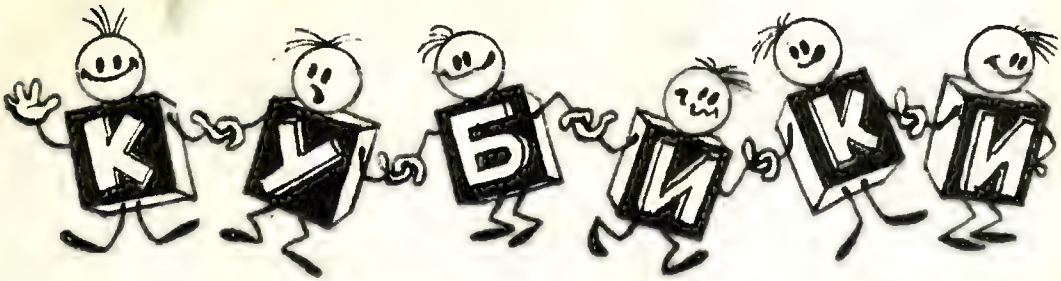
Прийдя к такому выводу, мальчики стали искать на экваторе вершину высотой больше 2500 м над уровнем моря. И нашли. Это расположенный на территории Эквадора (Южная Америка) пик Чимборазо в Андах, имеющий высоту 6270 м над уровнем моря, т.е. более удаленный от центра Земли, чем Эверест. На целых 4000 м!

Ну, а как обстоит дело с силой притяжения? Действительно ли она самая низкая в этой точке земного шара?

Может, когда-нибудь вам посчастливится самим побывать в Андах и проверить это?

— Если, в действительности, когда-нибудь один из вас примет участие в экспедиции в Анды, — снова послышался голос Ма-хи-фи, — не забудьте взять с собой динамометр. Без него, с помощью обычных весов с гирями, измерить силу притяжения не удастся.

А почему? Постарайтесь ответить на этот вопрос. Сравните свое решение с ответом на стр. 23.



Часть 6

Собранный из кубиков усилитель позволяет воспроизводить сигналы генератора (кубик № 1) или радиопередач, принимаемых при помощи кубиков № 10 и 11. К усилителю мы можем на входе подключить другой источник сигнала, например, электропроигрыватель или магнитофон. Всем, у кого они есть и кто захочет самостоятельно провести соответствующие опыты, предлагаем блочную схему такой аппаратуры (рис. 1).

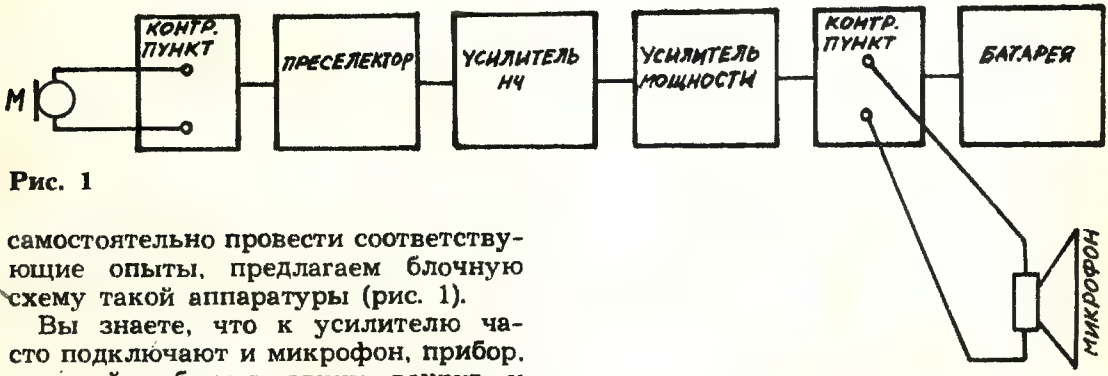
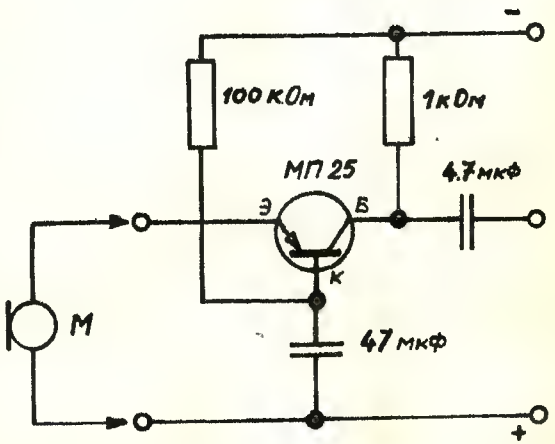


Рис. 1

Вы знаете, что к усилителю часто подключают и микрофон, прибор, который собирает звуки вокруг и преобразует их в электросигналы. Эти сигналы затем усиливаются и воспроизводятся через динамик. Подключить типовой микрофон к усилителю — не так просто, как, например, подключить электропроигрыватель. Дело в том, что электросигналы, идущие от микрофона, очень слабые и чаще всего требуют дополнительного усилителя. Поэтому почти любой микрофон работает со специальным дополнительным усиливающим контуром, микрофонным преселектором. Он служит для предварительного усилителя электросигналов из микрофона и работает перед усилителем. Следовательно, подключается на входе усилителя.

Принципиальная схема микрофонного преселектора показана на рис. 2. Это одноступенчатый транзисторный усилитель с довольно нетипичной схемой, т.к. микрофон присоединен не к базе транзистора, а к его эмиттеру. Усиленный сигнал из контура коллектора „забирает" конденсатор. Усиливающая ступень этого типа очень хороша для нашей цели.

Рис. 2



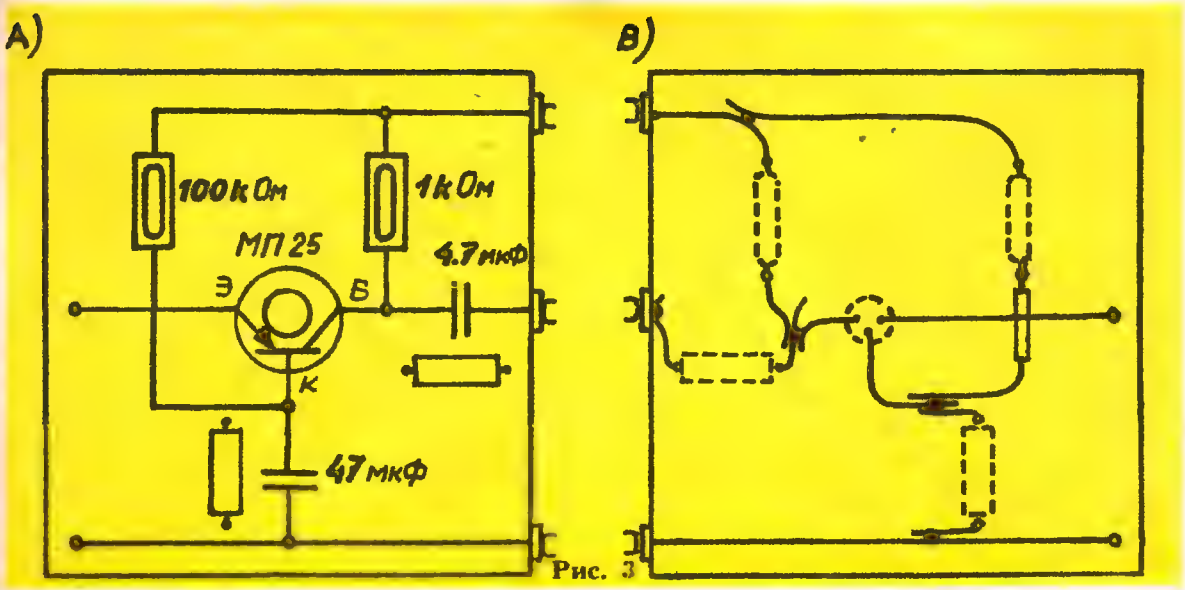


Рис. 3

Если у вас нет микрофона, а купить его дорого, не беспокойтесь. Вместо микрофона можно с успехом использовать... динамик любого типа, но желательно небольших размеров.

Кубик № 12 — микрофонный преселектор

Для монтажа этого кубика необходимы следующие детали:

— транзистор типа МП 25 или подобный,
— резистор 1 кОм,
— резистор 100 кОм,
— электролитический конденсатор 4,7 мФ/6 В,
— электролитический конденсатор 47 мФ/6 В.

Кубик № 12 (способ сборки его вам известен) показан на рис. 3. Как видите, у этого кубика нет верхнего штекера. (рис. 3а, слева). Он не нужен, ведь кубик № 12 всегда будет первым в цепи. Средний и нижний штекеры предназначены для присоединения микрофона. Для облегчения работы здесь стоит применить дополнительный кубик № 2 или 3 (контрольный пункт с гнездами).

Блочная схема набора кубиков для работы с микрофоном показана на рис. 4.

Вы знаете, что вместо микрофона можно подключить небольшой динамик. Удобнее всего поместить его в пластмассовую коробку соответствующих размеров. Чтобы он хорошо работал, в крышке и в дне коробки нужно сделать большое количество отверстий. Провод для соединения динамика с набором кубиков можно взять любой, например, стандартный

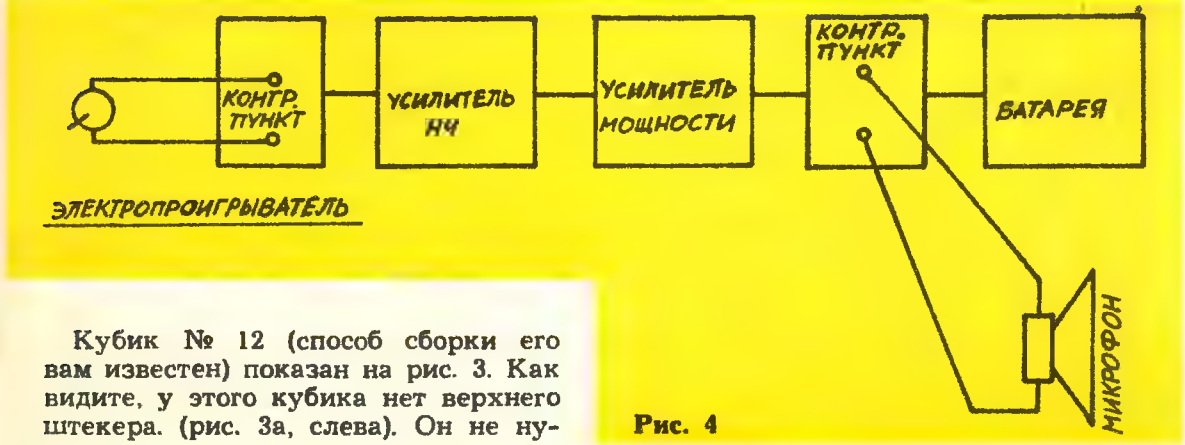


Рис. 4

двухжильный провод от лампы, но не длиннее 1 м. Более длинные соединения, особенно при типовых микрофонах, делаются из специального экранированного провода.

Часть 7

Нам кажется, что на сей раз никого не придется уговаривать. Кубик № 13 — генератор электронного музыкального инструмента. Вместе с кубиками, которые у вас уже есть, он дает возможность собрать полную модель музыкального инструмента.

Принципиальная схема генератора показана на рис. 1. Это двухтранзисторная система, которая генерирует электрические импульсы акустической частоты. После усиления их

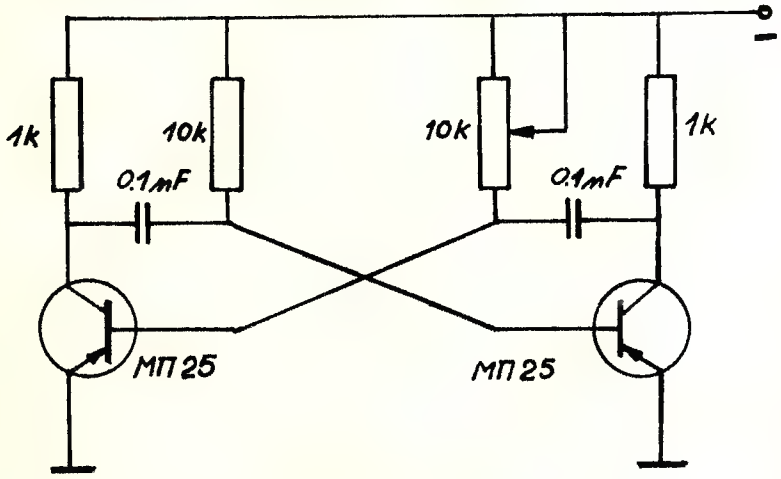


Рис. 1. Принципиальная схема генератора.

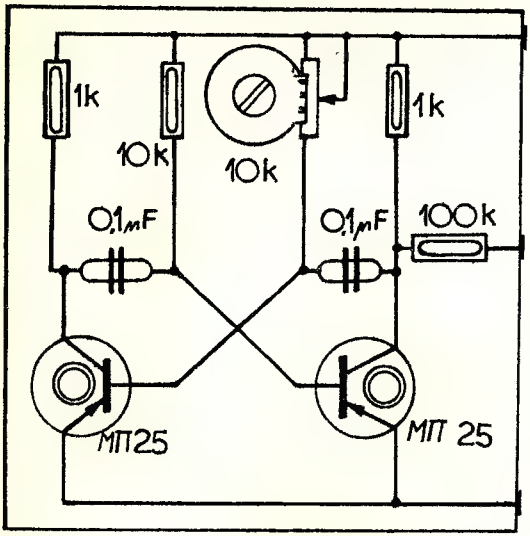
воспроизводят через динамик. Для этого нужно собрать кубики в порядке, указанном на рис. 2. Высота звука, генерируемого системой, зависит от параметров деталей, входящих в состав генератора (прежде всего, резисторов и конденсаторов). Чем они ниже, тем звук выше, и наоборот. Для управления высотой получаемого тона в цепь базы одного из транзисторов включен не простой резистор, а переменный, обычно называемый потенциометром. Кроме того, высоту тона можно варьировать в очень широких пределах, заменяя один или оба конденсатора другим с произвольной емкостью.

Для создания кубика № 13 нужны следующие детали:

— транзистор типа МП 25 или подобный — 2 шт.
— резистор 1 кОм — 2 шт.
— резистор 10 кОм — 1 шт.
— резистор 100 кОм — 1 шт.
— потенциометр (монтажный) 10 кОм — 1 шт.
— конденсатор 0,1—1 2,0 мФ — 2 шт.

Внешний вид кубика № 13 показан на рис. 3. Эта генерирующая схема, собранная из исправных деталей, заработает сразу после ее включения в усиливающую систему (рис. 2). Перемещая движок потенциометра ¹), меняем уровень звука, который издает инструмент. Стоит обратить внимание, что эти звуки существенно отличаются от „грустного" тона кубика № 1 (акустического генератора), которым вы пользовались для проверки работы собираемых кубиков. Разницу в звуках можно обнаружить, присоединяя к входу усиливающей системы то кубик № 13, то кубик № 1. Чтобы провести сравнение лучше всего построить генератор инструмента, издающим звук той же высоты, что у акустического генератора. Это делается при помощи потенциометра или, если нужно, путем замены конденсато-

Рис. 2. Набор кубиков для воспроизведения звуков генератора электронного инструмента.



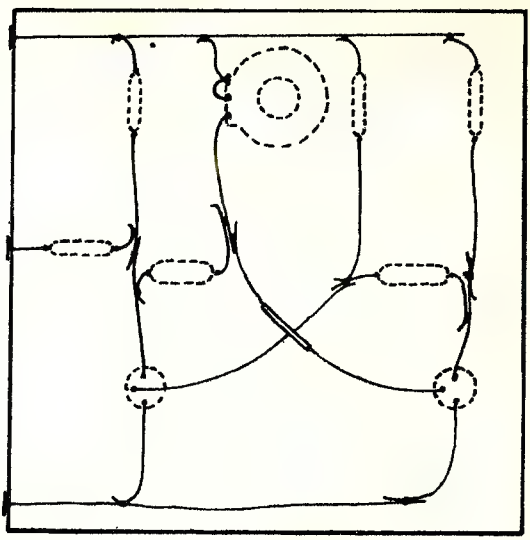


Рис. 3. Вид кубика № 13: а — со стороны схемы и деталей, b — со стороны монтажа.

ра. Что звук инструмента более „интересный", богатый по звучанию, а не бесцветный и монотонный, как у акустического генератора, отмечается сразу.

Каждый, кто успешно собрал и испытал новый кубик, с интересом посмотрит на рис. 4. На нем показана короткая система, напоминающая клавиатуру инструмента, которую двухжильным проводом любой длины подключаем вместо потенциометра.

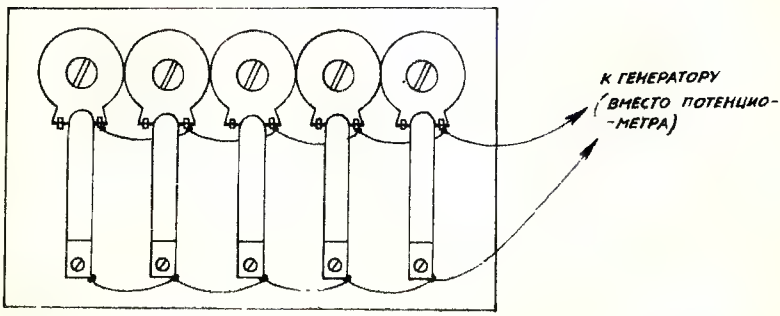


Рис. 4. „Клавиатура" инструмента.

„Клавиатуру" составляют из упругих пластинок, например, от использованной батарейки, которые при нажатии пальцем включают отдельные потенциометры. Каждая клавиша не только включает всю систему, но имеет „приписанный" к ней отдельный потенциометр, благодаря чему генератор настраивают на любой тон по желанию. Лучше всего настраивать клавиш на слух. Первая слева должна воспроизводить первый тон минорной гаммы, вторая клавиша — второй тон, третья (внимание: полутон!), четвертая — третий и т.д. Это позволит сыграть простые мелодии, например популярную „Калинку". Для этого зажмите поочередно клавиши №№ 5-4-2-3-4-2-3-4-3-2-1 и повторяйте набор в том же порядке ; те ребята, у кого нет соответствующего опыта или музыкального слуха при настройке инструмента могут попросить помощи у взрослых.

[1]) Внимание! Движок потенциометра не следует ставить в крайнее положение.

К. В.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ШТАТИВ ДЛЯ ФОТОАППАРАТА

Очень часто для фотографирования пользуются автоспуском, встроенным в аппарат. Бывает, что нужно установить довольно большую выдержку (более 1/60 секунды). В таких случаях фотоаппарат устанавливают на неподвижном штативе.

Самый простой складной штатив можно сделать из отходов железного — стального — листа толщиной около 1,5 миллиметра. Штатив состоит из четырех основных частей, размеры и форма которых показаны на рисунках A — F.

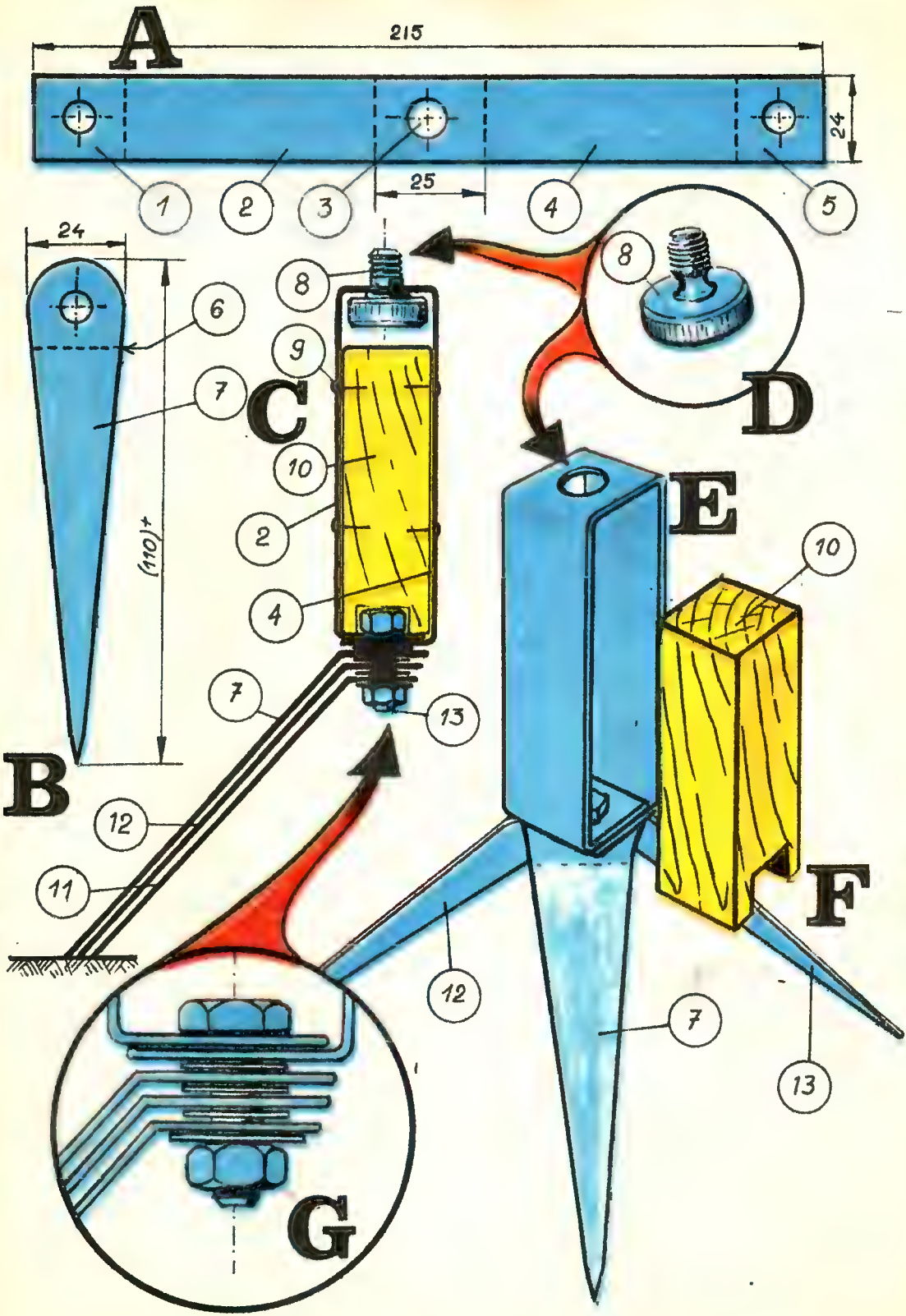
В прямой полосе (рис. A) длиной примерно 215 мм и шириной 24 мм высверлите посередине отверстие 3 для типового болта 8 (рис. D). Для этой цели можно использовать болт, крепящий аппарат к чехлу, или купить такой в магазине „Фототовары".

Полосу, показанную на рисунке A, согните под прямым углом по пунктирным линиям. Сделайте прямоугольную рамку, вид с боку которой показан на рисунке C. Обратите внимание, что параллельные боковые стороны 2 и 4 образуют вертикальные стенки рамки, концы же 1 и 5 сложенные вдвое, — нижняя ее часть. Вы видите, что боковая стенка 4 длиннее стенки 2 на толщину листа. Это необходимо для того, чтобы рамка имела точно прямоугольную форму. В нижней стенке (то есть в сложенных концах 1 и 5) высверлите вертикальное отверстие диаметром 6,1 мм. Через него пройдет болт 13 диаметром 6 мм. Болт 13 скрепляет три складных ножки штатива. Размеры и форма одной из них показаны на рисунке B. В верхней закругленной части ножки 7 высверлите отверстие диаметром 6,1 мм. Сделайте три одинаковые ножки по форме, но разные по длине. (Рис. C). Верхние части каждой ножки выгнуты горизонтально (как на этом же рисунке). Но внимание! Загибы ножек, то есть пунктирная линия 6 на рисунке B, должны быть смещены по отношению к болту 13 (рис. C) в зависимости от положения ножки. Итак: загиб ножки 7 наиболее удален от оси болта 13, загиб ножки 12 находится ближе оси, а загиб нижней ножки 11 — самый близкий. Такое смещение линии загиба обеспечивает вращение ножек вокруг болта 13. Под гайку болта 13 и между горизонтальными „полками" ножек вставьте кружки, вырезанные из тонкой гладкой кожи.

Вставив болт 8, крепящий фотоаппарат, внутрь вертикальной рамки вложите деревянный брусок 10. Он не только предотвратит выпадение болта 8, но нижний лодкообразный паз бруска зафиксирует головку болта 13.

На рисунке E показан эскиз вертикальной рамки с привинченными ножками в перспективе. Ножки должны вращаться вокруг болта 13 с трением так, чтобы их можно было установить под углом 120° друг к другу.

Брусок 10 (рисунок F) можно вынимать из вертикальной рамки. Если же болт 8 (рисунок C) в рамке закреплен постоянно, брусок 10 можно прибить мелкими гвоздями 9.


A
215
24
25
1
2
3
4
5
24
6
7
(110)+
B
8
9
C
10
2
4
7
13
8
D
E
10
F
12
11
12
7
13
G

Штатив, сделанный из листового железа, можно отполировать наждачной бумагой, окрасить в коричневый цвет, нагревая над газовым пламенем и смазывая в это время растительным маслом. Штатив можно сделать из листового дюралюминия или алюминия толщиной примерно 2 мм. Но тогда его не следует окрашивать, а лишь очистить наждачной бумагой и отполировать шлифовальной пастой.

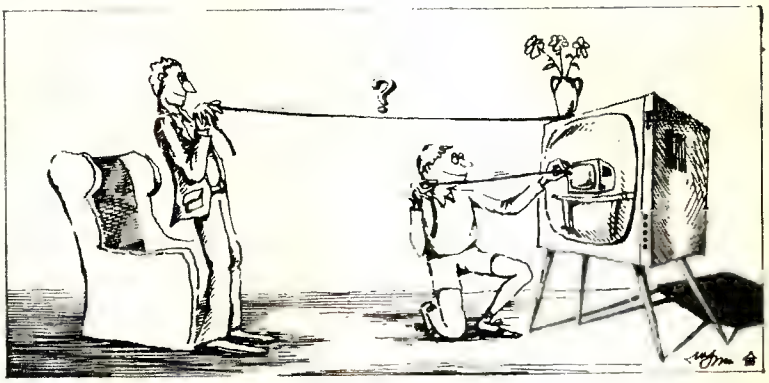
Вместо типовой шестигранной гайки болта 13 можно взять „барашковую". Это позволит быстро снимать и складывать ножки.

На плоский чехол в форме трубы-манжета для сложенного штатива подойдет материал от старых джинсов.

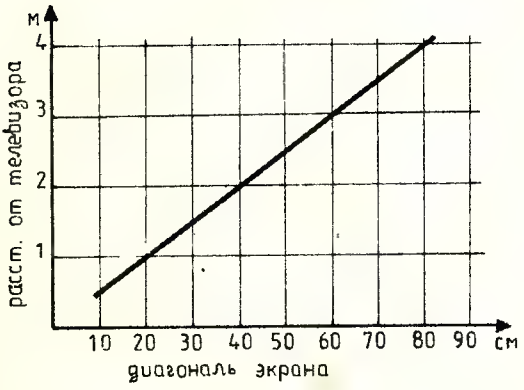
А. СЛОДОВЫЙ

* *

С КАКОГО РАССТОЯНИЯ СЛЕДУЕТ СМОТРЕТЬ ТЕЛЕВИЗОР?



Изображение на экране телевизора нужно смотреть с определенного расстояния. Что это значит? Телевизионное изображение состоит из 625 линий. Если мы смотрим его со слишком малого расстояния, отчетливо видим его линейную структуру. Иногда получается впечатление, что изображение мерцает. Если же отойдем слишком далеко от телевизора, изображение кажется нам очень маленьким, а из-за этого как бы немного неудобным.



Наилучшее расстояние определяют свойства человеческого глаза. Линии телевизионного изображения не различаются, если наш глаз видит две соседние линии под углом меньшим, чем 1,5 угловой минуты. Это условие удовлетворяется тогда, когда расстояние зрителя от телевизора равно по крайней мере пятикратной диагонали телевизионного экрана. Диагональ можно измерить в сантиметрах прямо на кинескопе выключенного, конечно, из сети телевизора. А по кривой вы можете легко отсчитать, каково должно быть расстояние от телевизора в зависимости от величины диагонали экрана.

РИШАРД КРЕЙСЕР

ОСТОВ „ТИТАНИКА" НАЙДЕН

Мир облетело известие, что на дне Атлантического океана обнаружен остов прославленного трансатлантического судна „Титаник". Он утонул, натолкнувшись на айсберг, 74 года назад — 14 апреля 1912 г.

В августе 1985 г. французско-американская научная экспедиция под руководством профессора Роберта Балларда, работавшая на исследовательском судне „Кнорр", после длительных поисков определила место, на котором покоится остов корабля. Он лежит на глубине почти 5 000 метров! Давление на столь огромной глубине составляет без малого 500 атмосфер (50 МПа). В такой ситуации традиционное погружение водолазов, даже в скафандрах, выдерживающих высокое давление, исключалось совершенно. Поиск можно было вести только с помощью автоматов. Остов „Титаника" нашел автоматический глубинный робот-водолаз „Арго", оснащенный современной исследовательской аппаратурой, всевозможными датчиками и захватами, прожекторами огромной мощности, позволившими телевизионным камерам передавать картину дна на экраны мониторов исследовательского судна.

Первое телевизионное изображение, зарегистрированное автоматической и, по надобности, дистанционно управляемой телевизионной камерой, установленной на глубинном роботе „Арго", было передано на „Кнорр" 1 сентября 1985 года.

Экспедиция сделала в общей сложности 12 тысяч снимков „Титаника", в том числе несколько его интерьеров. Четкость и резкость снимков удивительна, если учесть, что на той огромной глубине господствует абсолютная темнота. На фотографиях интерьера машинного отделения видны на останках котла надписи, заклепки, куски ржавчины. На снимках, сделанных, например, в кухонных помещениях, видны бутылки, тарелки, столовые приборы. До легендарного сейфа „Титаника" камера не дошла. О его содержимом ходят настоящие легенды. Нет согласия экспертов в оценке стоимости драгоценностей, отданных на хранение американскими богачами — пассажирами первого и последнего рейса „Титаника". По приблизительным оценкам, это несколько сот иллионов долларов.

Какой будет дальнейшая судьба остова некогда могучего судна? Можно ли при современном состоянии техники вытащить его из колоссальных глубин? Профессор Баллард и другие ученые — члены поисковой экспедиции — придерживаются мнения, что остов после тщательного его исследования должен остаться там, где затоплен: на месте погребения 1513 человек, погибших в катастрофе. А инженер Джон Пирс, английский специалист по подъему судовых остовов, и некоторые другие авторитеты из мира техники считают, что „Титаник" должен быть поднят на поверхность. Современные средства позволяют провести такую опера-

цию. Пирс утверждает, что практически это возможно сделать с применением плавучих каучуковых мешков-резервуаров, которыми можно было бы опоясать корпус судна (разумеется, с помощью глубинных дистанционно управляемых роботов) и в которые нагнетался бы воздух под давлением 500 атмосфер.

Будет ли проведен подъем остова „Титаника“ покажет будущее. А вот в 1986 году предусматривается вторая экспедиция судна „Кнорр“. Ее цель — детальное обследование помещений судна и определение степени его погружения в дно океана.

В. В.

ВИДЕОМАГНИТОФОН С УЗКОЙ ЛЕНТОЙ

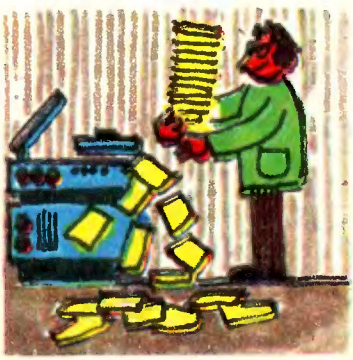
В японской фирме „Сони“, сконструирован видеомагнитофон, приспособленный к ленте шириной 8 мм (вместо повсеместно применяемой 12,5 мм). Новая камера под названием ВИДЕО-8, по величине с небольшую книгу, весит всего лишь 1 килограмм и стоит дешевле, чем традиционная с широкой лентой.

НОВАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

В Голландии разработан новый метод записи данных. Информация фиксируется на полиэфирной пленке, покрытой активным слоем. Запись и считывание данных осуществляются с помощью лазерных лучей. Лента приспособлена к многократному использованию. Емкость записи на ленте огромна — значительно больше, чем в оптических дисках, еще недавно считавшихся непревзойденным достижением техники в этой области. На одной ленте записывается 6 гигабитов информации для чего потребовалось бы, например, 2,5 миллиона листов бумаги размерами 210 х 300 мм.

СЕНСАЦИОННАЯ КОПИРОВАЛЬНАЯ МАШИНА

Новейшая американская копировальная машина в течение одной минуты делает 92 копии. Кроме того, на ней можно увеличить или уменьшить текст подлинника. Дополнительное достоинство новой машины — способность выполнить односторонние копии с двусторонних подлинников.



ПОЕЗД БУДУЩЕГО

В США ведутся исследовательские работы над поездами, передвигающимися в вакуумных туннелях. Использование вакуума позволило бы устранить сопротивление, вызванное трением. Ведь оно — главное препятствие повышения скорости движения.

Ученые вычислили, что по вакуумному туннелю поезд преодолевал бы расстояние с восточного побережья США до западного (4 828 км) всего лишь за 21 минуту.

Затраты по эксплуатации машины были бы очень низкими, так как она передвигалась бы только благодаря силе инерции. Нужно было бы только разогнать поезд, — например, с помощью мощных электромагнитов. Но расходы на строительство самого туннеля были бы очень высокими. Это главное препятствие в реализации интересного замысла, способного реализоваться при настоящем уровне техники.

Малгожата Вуйцик,
14 лет
MAŁGORZATA WÓJCIK
33-129 Żurowa 217
woj. Tarnów
Polska

Сильвия Бутыньская,
14 лет
SYLWIA BUTYŃSKA
Dobrogostów 15 m. 1
57-100 Strzelin
woj. Wrocław
Polska

Гражина Бутыньская,
12 лет
GRAŻYNA BUTYŃSKA
Dobrogostów 15 m. 6
57-100 Strzelin
woj. Wrocław
Polska

Ева Завила,
11 лет
EWA ZAWIŁA
Szerzyny 17
woj. Tarnów
Polska

Станислав Велгош,
14 лет
STANISŁAW WIELGOSZ
ul. Grodzka 21 m. 9
58-314 Wałbrzych
Polska

Бернадета Наги,
13 лет
BERNADETTA NAGI
ul. Czernigowska 22
32-600 Oświęcim-Brzezinka
Polska

Анна Гурска,
14 лет
ANNA GÓRSKA
33-128 Szerzyny
woj. Tarnów
Polska

Рената Дрождж,
12 лет
RENATA DROŻDŻ
Turawa 145
woj. Tarnów
Polska

Цецилия Малиновская,
14 лет
CECYLIA MALINOWSKA
Szczereż 56
33-390 Łącko
woj. Nowy Sącz
Polska

Малгожата Клесинская,
14 лет
MAŁGORZATA KLESIŃSKA
Dobrogostów 15 m. 8
57-100 Strzelin
woj. Wrocław
Polska

Дорогие ребята, напоминаем вам, что письма, которые вы посылаете по адресам, опубликованным в журнале, надо адресовать по-польски так, как напечатано в рубрике. Сначала имя и фамилия, потом название улицы, номер дома и квартиры. Ниже — почтовый индекс и название местности. Сверху на конверте напишите по-русски ПОЛЬША. Адреса пишите печатными буквами.

Ответ на загадку Ма-хи-фи

Обычные весы с гирями не улавливают изменения силы притяжения.

В точке, отличающейся меньшей силой притяжения, они дадут те же показания, что в любой другой точке. Ведь гири станут легче в той же мере, что и все остальные предметы. А зато динамометр эту разницу обнаружит.

В НОМЕРЕ: 1 — Улица Стефана Брылы. 2 — Акустический сторож прочности. 3 — Веселая математика. 4 — Беседы о моторизации. 5 — Ма-хи-фи... и гора выше Эвереста. 6 — Электронные кубики. 7 — Уголок юного конструктора. Штатив для фотоаппарата. 8 — С какого расстояния следует смотреть телевизор? 9 — Остов „Титаника" найден! 10 — Вокруг света. 11 — Перекличка друзей. 12 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.
Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35381

ВИКТОРИНА

ЦЕНА 35 коп.

Какие провóды следует присоединить, чтобы устройство заработало? Обратите внимание, что к некоторым следует подсоединить и провода и трубки.

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Ответы пишите по адресу: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".